

**Method and equipment for monitoring collision processes signals from sensors arranged around body of car to identify location and severity prior to initiating appropriate protection measures for occupants**

Publication number: DE19957187 (A1)

Publication date: 2001-05-31

Inventor(s): ZANDER ANDRE [DE]

Applicant(s): VOLKSWAGEN AG [DE]

Classification:

- international: B60R21/01; B60R21/0134; B60R21/01; B60R21/0134; (IPC1-7): B60R21/01

- European: B60R21/0136

Application number: DE19991057187 19991127

Priority number(s): DE19991057187 19991127

Also published as:

DE19957187 (B4)

Cited documents:

DE3924507 (A1)

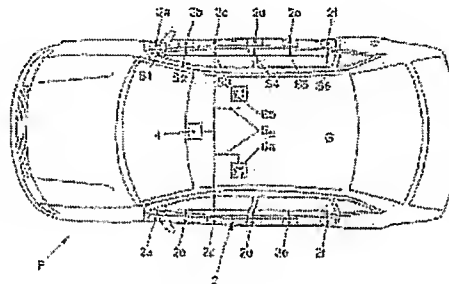
DE3811217 (A1)

DE3803426 (A1)

US4994972 (A)

**Abstract of DE 19957187 (A1)**

A number of piezo crash sensors are arranged about the body of the car. Their output signals, proportional to the strength of impact at their location, are processed to obtain individual weighting signals (W1-W6). This obtained from a summation of the amplitudes and the amplitude of at least one derivative with time of the individual sensor signals. From the pattern (truth table) provided by these weighting signals the severity of the collision is indicated by the signal level above or below a threshold (SW)



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 57 187 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 R 21/01**

⑳ Aktenzeichen: 199 57 187.2  
㉔ Anmeldetag: 27. 11. 1999  
㉕ Offenlegungstag: 31. 5. 2001

DE 199 57 187 A 1

㉑ Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

㉒ Erfinder:  
Zander, André, 38820 Halberstadt, DE

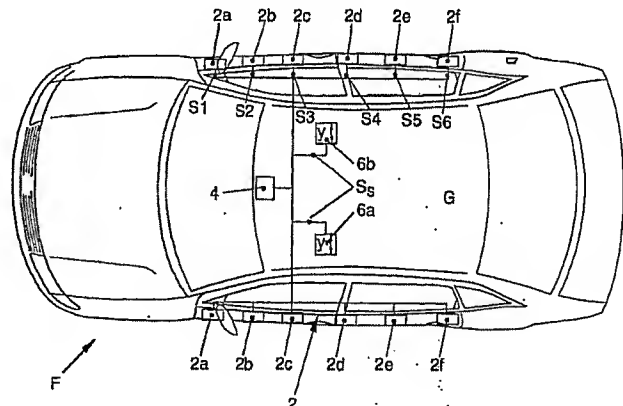
㉓ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 39 24 507 A1  
DE 38 11 217 A1  
DE 38 03 426 A1  
US 49 94 972 A

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

㉔ Verfahren und Vorrichtung zur Crasherkenennung

㉕ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Crasherkenennung, bei dem mindestens ein von einem Sensor (2a-2f) einer Sensoreinheit (2) erzeugtes Sensorsignal (S1-S6; S) einer Auswerteeinrichtung (4) zugeführt wird, bei dem die Auswerteeinrichtung (4) aus dem ihr zugeführten Sensorsignal (S1-S6; S) ein crashcharakteristisches Muster ermittelt und ein zum ermittelten Muster korreliertes Steuersignal (S<sub>T</sub>) erzeugt, welches die Aktivierung mindestens einer Sicherheitseinrichtung (S<sub>E</sub>) initiiert. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß von der Auswerteeinrichtung (4) aus dem mindestens einen ihr zugeführten Sensorsignal (S1-S6; S) ein Wichtungssignal (W1-W6; W) ermittelt wird, indem eine Aufsummierung der Amplitude des Sensorsignals (S1-S6; S) und der Amplitude mindestens einer zeitlichen Ableitung des Sensorsignals (S1-S6; S) durchgeführt wird, und daß aus dem derart gebildeten Wichtungssignal (W1-W6) das crashcharakterisierende Muster abgeleitet wird, und daß die Auswerteeinrichtung (4) das derart generierte, crashcharakterisierende Muster mit in der Auswerteeinrichtung (4) gespeicherten Mustern vergleicht und bei einer innerhalb vorgegebener Abweichungen liegenden Übereinstimmung des ermittelten Musters mit einem der gespeicherten Muster das Steuersignal (S<sub>T</sub>) für die Sicherheitseinrichtung (S<sub>E</sub>) erzeugt.



DE 199 57 187 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Crasherkenkung, bei dem mindestens ein von einem Sensor einer Sensoreinheit erzeugtes Sensorsignal einer Auswerteeinrichtung zugeführt wird, bei dem die Auswerteeinrichtung aus dem ihr zugeführten Sensorsignal ein crashcharakteristisches Muster ermittelt und ein zum ermittelten Muster korreliertes Steuersignal erzeugt, welches die Aktivierung mindestens einer Sicherheitseinrichtung initiiert.

Ein derartiges Verfahren und eine zur Durchführung dieses Verfahrens geeignete Vorrichtung sind bekannt. Sie dienen dazu, im Falle eines Unfalls des Kraftfahrzeugs eine Detektion des Unfalls, insbesondere hinsichtlich des Unfallablaufs und der Unfallschwere, und/oder eine Unfallklassifikation, insbesondere die Art der Intrusion des mit dem Kraftfahrzeug kollidierenden Objekts, festzustellen und geeignete Sicherungsmaßnahmen für die Insassen des Kraftfahrzeugs einzuleiten. Bei der Ausführung des Verfahrens ist es von Bedeutung, daß einerseits eine hinreichend schnelle und zuverlässige Crashtdetektion erfolgt, und daß andererseits eine nicht zwingend erforderliche Auslösung der Sicherungsmaßnahmen aufgrund der damit verbundenen Insassengefährdung unterbunden wird.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß in einfacher Art und Weise eine schnelle Unfalldetektion und/oder eine Unfallklassifikation erzielbar ist.

Diese Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Verfahren dadurch gelöst, daß von der Auswerteeinrichtung aus dem mindestens einen ihr zugeführten Sensorsignal ein Wichtungssignal ermittelt wird, indem eine Aufsummierung der Amplitude des Sensorsignals und der Amplitude mindestens einer zeitlichen Ableitung des Sensorsignals durchgeführt wird, und daß aus dem derart gebildeten Wichtungssignal das crashcharakterisierende Muster abgeleitet wird, und daß die Auswerteeinrichtung das derart generierte, crashcharakterisierende Muster mit in der Auswerteeinrichtung gespeicherten Mustern vergleicht und bei einer innerhalb vorgegebener Abweichungen liegenden Übereinstimmung des ermittelten Musters mit einem der gespeicherten Muster das Steuersignal für die Sicherheitseinrichtung erzeugt.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird in vorteilhafter Art und Weise ein Verfahren geschaffen, welches sich durch eine schnelle Crashtdetektion und eine einfache Crash-Klassifikation auszeichnet. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht in seiner einfachen Ausführbarkeit, da zur Crash-Detektion und -Klassifikation nur einfach durchzuführende zeitliche Ableitungen des von der Sensoreinheit generierten Sensorsignals zur Bestimmung eines Wichtungssignals zur Ermittlung des crashcharakterisierenden Musters sowie ein Vergleich dieses Musters mit gespeicherten Mustern erforderlich ist.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das crashcharakterisierende Muster durch eine gewichtete Aufsummierung der Amplitude des von der Sensoreinheit generierten Sensorsignals und mindestens einer zeitlichen Ableitung dieses Signals gebildet wird, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, daß in die gewichtete Aufsummierung das Sensorsignal sowie die erste und die zweite zeitliche Ableitung des Sensorsignals eingehen. Eine derartige Aufsummierung dieser einzelnen Beiträge besitzt den Vorteil, daß es durch die entsprechende Wahl der Gewichtungsfaktoren der einzelnen Beiträge leicht möglich ist, bestimmte Crash-Szenarien einfach zu berücksichtigen.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht

vor, daß nur jeweils eine in ein bestimmtes Zeitfenster fallende Sektion des ermittelten Musters in den Vergleich einbezogen wird. Eine derartige Maßnahme besitzt den Vorteil, daß hierdurch in einfacher Art und Weise eine zeitliche Auflösung des Unfallvorgangs ermöglicht wird.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß nicht-überlappende Zeitfenster verwendet werden. Eine derartige Maßnahme besitzt den Vorteil, daß hierdurch durch das Muster und/oder das oder die Submuster repräsentierte Unfallgeschehen in eine zeitliche Abfolge von diskreten Vorgängen aufgelöst wird.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß ein gleitendes Zeitfenster verwendet wird. Eine derartige Maßnahme besitzt den Vorteil, daß hierdurch einfach eine Korrelation der einzelnen Zeitabschnitte des Unfallhergangs leicht durchführbar ist.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sind dem Ausführungsbeispiel zu entnehmen, das im folgenden anhand der Figuren beschrieben wird. Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Crasherkenkung zusammen mit einem Kraftfahrzeug,

Fig. 2 ein Funktionsdiagramm der Vorrichtung,

Fig. 3 eine digrammatische Darstellung von sechs Sensorsignalen bei einem ersten Unfallgeschehen,

Fig. 4 eine schematische Darstellung der sechs Sensorsignale bei einem zweiten Unfallgeschehen,

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines der Sensorsignale zusammen mit daraus abgeleiteten Signalen und

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Crash-Musters.

Das Verfahren zur Crasherkenkung wird im folgenden anhand des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels einer entsprechenden Vorrichtung sowie an deren in Fig. 2 dargestellten Funktionsdiagramm erläutert. Die Fig. 1 zeigt ein Fahrzeug F, das im Seitenbereich der Fahrgastzelle G jeweils mit einer Sensoreinheit 2 ausgerüstet ist, wobei die vorzugsweise identisch aufgebauten Sensoreinheiten 2 jeweils sechs Crashsensoren 2a-2f aufweisen. Dem Fachmann ist klar ersichtlich, daß die hier beschriebene Anordnung von sechs Crashsensoren 2a-2f pro Sensoreinheit 2 nur exemplarischen Charakter besitzt. Es ist auch möglich, mehr oder weniger dieser Crashsensoren 2a-2f vorzusehen. Desweiteren ist die Anwendbarkeit des beschriebenen Verfahrens sowie der danach erarbeiteten Vorrichtung nicht auf ein entsprechendes Verarbeitungssystem zur Erkennung eines Seitenaufpralls beschränkt. Es ist z. B. auch möglich, daß eine Sensoreinheit 2 im Front- und/oder im Heckbereich angeordnet ist. Als Crashsensoren 2a-2f werden hierbei vorzugsweise Piezo-Crashsensoren verwendet, die jeweils ein ihrer mechanischen Belastung proportionales elektrisches Sensorsignal S1-S6 erzeugen, so daß bei einer Deformation des Fahrzeugbauteils, auf dem die Sensoreinheit 2 angeordnet ist, das von der Sensoreinheit 2 gelieferte Sensorsignal S dieser Verformung in seinem Verlauf folgt, so daß die aufgetretene Deformation durch die Ausnutzung des direkten piezo-elektrischen Effekts unmittelbar in eine meßbare elektrische Signalgröße umgesetzt wird.

Das Fahrzeug F weist außer den Sensoreinheiten 2 desweiteren noch eine an und für sich bekannte und daher nicht mehr näher dargestellte Precrash-Sensorik 5 sowie eine Safig-Sensorik 6 auf, welche zur Plausibilitätsüberprüfung der von den Sensoreinheiten 2 erzeugten Sensorsignalen S dient. Im hier gezeigten Fall weist die Safig-Sensorik 6 zwei an und für sich bekannte Querbeschleunigungssensoren 6a, 6b auf, deren Sensorsignal S<sub>q</sub> zur Auswerteeinrichtung 4 geleitet wird.

In Fig. 2 ist nun das Zusammenwirken dieser einzelnen Komponenten der Vorrichtung 1 dargestellt. Die von den Crashsensoren 2a-2f einer jeden Sensoreinheit 2 erzeugten einzelnen Sensorsignale S1-S6 werden über eine vorzugsweise als ein Sensor-Bus ausgebildete Signalleitung 3 zu einer Auswerteeinrichtung 4 geleitet, durch die dann ein die in Fig. 1 nur schematisch gezeigte Sicherheitseinrichtungen S<sub>E</sub> des Fahrzeugs F, z. B. Seitenairbags, aktivierendes Steuersignal S<sub>T</sub> erzeugbar ist.

Nur schematisch dargestellte Sensoren 5' der Precrash-Sensorik 5, insbesondere Radar-Sensoren, dienen zur Bestimmung des Aufprallzeitpunkts und/oder der Aufprallzone und/oder der Relativgeschwindigkeit des mit dem Fahrzeug F kollidierenden Objekts. Die von der Precrash-Sensorik 5 erzeugten Sensorsignale S<sub>P</sub> werden zur Auswerteeinrichtung 4, insbesondere einem Airbag-Steuergerät, der Vorrichtung 1 geleitet und dienen unter anderem dazu, den zeitlichen Nullpunkt der darauffolgenden Signalverarbeitung festzulegen.

Die bei einer Kollision von den Sensoren 2a-2f erzeugten Sensorsignale S1-S6, die zusammen das Sensorsignal S der Sensoreinheit 2 ausbilden sind, nun in den Fig. 3 und 4 dargestellt, wobei in Fig. 3 typische Sensorsignale S1-S6 gezeigt werden, wie sie auftreten, wenn ein fremdes Fahrzeug seitlich mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h mit dem Fahrzeug F kollidiert, also wenn ein breitflächiger Aufprall stattfindet. In Fig. 4 sind die entsprechenden Signale S1-S6 der Crashsensoren 2a-2f der Sensoreinheit 2 für den Fall dargestellt, daß ein Pfahl mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 30 km/h im Bereich der Fahrgastzelle G seitlich auf das Kraftfahrzeug F auftritt, also daß eine singuläre Kollision stattfindet. Hierbei repräsentiert in beiden Figuren die durchgezogene Linie das Sensorsignal S1 des ersten Crashsensors 2a. In entsprechender Art und Weise charakterisieren die Linien S2 (strichliert), S3 (punktliert), S4 (strichpunktliert), S5 (Strich-Doppelpunkt) und S6 (Doppelstrich-Doppelpunkt) die entsprechenden Sensorsignale S2-S6 der Crashsensoren 2b-2f.

Das von der Sensoreinheit 2 generierte, aus den Sensorsignalen S1-S6 der Sensoren 2a-2f bestehende und vorzugsweise digitalisierte Sensorsignal S der Sensoreinheit 2 wird nun – wie bereits beschrieben – der Auswerteeinrichtung 4 zur weiteren Verarbeitung zugeführt: Für jedes dieser Einzelsignale S1-S6 wird nun von der Auswerteeinrichtung 4 eine differentiale oder differentielle zeitliche Ableitung gebildet, wie dies aus der Fig. 5 ersichtlich ist. Das in Fig. 5 obere Diagramm 5a zeigt die Amplitude u(t) eines der der Auswerteeinrichtung 4 zugeführten Signale S1-S6, wobei dieses Signal mit einer Abtastfrequenz, welche typischerweise in kHz-Bereich liegt, digitalisiert wurde. Im folgenden wird in beispielhafter Art und Weise davon ausgegangen, daß es sich hierbei um das vom ersten Crashsensor 2a generierte Sensorsignal S1 handelt. Dies schränkt die Allgemeinheit der folgenden Wirkungen nicht ein, da die weiteren Sensorsignale S2-S6 der Sensoreinheit 2 in entsprechender Art und Weise wie das erste Sensorsignal S1 bearbeitet werden. Die Auswerteeinrichtung 4 ermittelt aus dem vom ersten Crashsensor 2a generierten Sensorsignal S1 ein die zeitliche Ableitung des Sensorsignals S1 repräsentierendes Signal S1', dessen Amplitude d<sub>v</sub>(t) in Diagramm 5b dargestellt ist und gemäß der Formel  $d_v(t) = S1(t) - S1(t - \Delta t)$  bestimmt wurde. In entsprechender Art und Weise wird aus dem die Geschwindigkeit der Verformung repräsentierenden Signal S1' durch eine weitere zeitliche Ableitung das Signal S1'' abgeleitet, dessen Amplitude d<sub>vv</sub>(t) in Fig. 5c dargestellt ist. Das gemäß  $d_{vv} = S1'(t) - S1'(t - \Delta t)$  gebildete Signal S1'' repräsentiert die zeitliche Änderung der Deformationsgeschwindigkeit bzw. Beschleunigung.

Um nun aus diesen drei vorgenannten Signalen S1, S1', S1'' ein crashcharakterisierendes Muster generieren zu können, wird vorgesehen, daß diese drei Signale – vorzugsweise gewichtet – überlagert werden, wobei die daraus resultierende Wichtungsfunktion mit einer Amplitude  $W(t) = a * S1(t) + b * d_v(t) + c * d_{vv}(t)$  in Fig. 5d dargestellt ist. Im hier gezeigten Fall wurde  $a = c = 1/2$  und  $b = 1$  gewählt. Diese Wichtungskonstanten a, b, c werden hierbei vorzugsweise empirisch oder durch Modellrechnungen bzw. durch eine Diskriminanzanalyse bestimmt.

Dem Fachmann ist klar ersichtlich, daß die Einbeziehung nur des ersten Sensorsignals S1 sowie seiner beiden Ableitungen S1', S1'' in das Wichtungssignal W1 nur exemplarischen Charakter besitzt. So ist es durchaus möglich, daß für bestimmte Anwendungsfälle nur die Signale S1, S1' oder auch mindestens noch die dritte zeitliche Ableitung des Signals S1 oder eine definierte Auswahl aus der Gruppe des ursprünglichen Signals S1' und mindestens einer zeitlichen Ableitung in die Ermittlung des Wichtungssignals W1 eingeht.

Im Diagramm 6a der Fig. 6 ist nun das wie oben beschrieben ermittelte Wichtungssignal W1 für das Sensorsignal S1 sowie die entsprechend generierten Wichtungssignale W2-W6 für die weiteren Sensorsignale S2-S6 dargestellt. Um nun aus diesen jeweils eine Amplitude w(t) aufweisenden Wichtungssignalen W1-W6 ein crashcharakterisierendes Muster ableiten zu können, ist hier vorgesehen, daß für eine vorgegebene Anzahl von Zeitintervallen  $\Delta t$  für jedes Wichtungssignal W1-W6 untersucht wird, ob dessen Amplitude w(t) überhalb oder unterhalb eines vordefinierten Schwellwerts S<sub>w</sub> liegt. Bei einer in einem bestimmten Zeitintervall unter dem ersten Schwellwert S<sub>w</sub> liegenden Amplitude w(t) wird einem dieses Zeitintervall repräsentierenden Muster-Element des crashcharakterisierenden Musters ein erster, niedriger Wert und bei einer über dem Schwellwert S<sub>w</sub> liegenden Amplitude ein zweiter, hoher Wert zugeordnet. Beispielhafterweise ist es möglich, den ersten, niedrigeren Wert "0" und den zweiten, höheren Wert dieser nur zweistufigen Unterscheidung mit "1" anzusetzen. Demzufolge sind die Muster-Elemente des ersten Sensorsignals S1 im derart generierten Muster für die ersten beiden Zeitintervalle "0", in den nächsten fünf Zeitintervallen "1", und im darauffolgenden Zeitintervall wiederum "0". In entsprechender Art und Weise wird dem Wichtungssignal W2 die Abfolge der Muster-Elemente "0", "0", "0", "1", "1", "1", "1" und "1". Die dem dritten Sensorsignal S3 zugeordneten, aus dem Wichtungssignal W3 gewonnenen Muster-Elemente sind demgemäß fünfmal "0" und daran anschließend dreimal "1", die des vierten Wichtungssignals W4 sind ihrer zeitlichen Abfolge sechsmal "0", dann "1" und dann wiederum "0", die des fünften Wichtungssignals sind sechsmal "0" und dann zweimal "1". Das aus dem Wichtungssignal W6 gewonnene Teilmuster weist demzufolge acht Muster-Elemente mit dem Wert "0" auf.

Bei der obigen Beschreibung wurde vorausgegangen, daß hier nur eine zweistufige Auswertung der Wichtungssignale W1-W6 erfolgt, derart, daß alle unter dem ersten Schwellwert S<sub>w</sub> liegenden Amplituden w(t) für ein jedes Zeitintervall den niedrigen Wert (hier: 0) und alle über diesem ersten Schwellwert S<sub>w</sub> liegenden Amplituden den höheren Wert (hier: 1) zugeordnet bekommen. Es ist auch möglich, eine mehr als zweistufige Signalauswertung vorzunehmen, dergestalt, daß ein Wichtungssignal W, das über dem ersten Schwellwert S<sub>w</sub>, aber unter einem höheren, zweiten Schwellwert liegt, weiterhin den vorgenannten zweiten Wert (hier: 1) zugeordnet bekommt, daß aber ein Signal, dessen Amplitude in einem Zeitintervall über dem zweiten Schwellwert liegt, nun nicht mehr den vorgenannten Wert,

sondern den höheren, dritten Wert (z. B.: 2) zugeordnet kommt. Auf diese Art und Weise können zur Verfeinerung des Crash-Muster leicht nstufige Werte verwendet werden.

Das derart generierte Crash-Muster wird nun mit den in der Auswerteeinrichtung 4 gespeicherten Crash-Mustern verglichen. Dies kann durch einen elementweisen Vergleich der entsprechenden Crash-Muster geschehen. Es ist aber auch möglich, daß nur ein Teilbereich der entsprechenden Crash-Muster miteinander verglichen wird, zwar derart, daß in einem ersten Schritt die Werte der ersten Muster-Elemente miteinander verglichen werden, daß im zweiten Schritt die darauffolgenden Werte der nächsten n-Muster-Elemente miteinander verglichen werden, etc. Es ist aber auch möglich, daß über das Crash-Muster ein m-Crash-Muster-breites Zeitfenster verschoben wird, und immer nur die jeweiligen im Zeitfenster liegenden Muster-Elemente in den Vergleich eingehen.

Ergibt nun der Vergleich des derart generierten Crash-Musters mit dem in der Auswerteeinrichtung 4 gespeicherten Crash-Mustern eine innerhalb vordefinierter Grenzen liegende Übereinstimmung, so interpretiert die Auswerteeinrichtung 4 dies als sicheres Indiz dafür, daß der mit dem gespeicherten Muster zugrundegelegte Unfallverlauf vorliegt. Sie leitet dann die entsprechenden Sicherungsmaßnahmen ein.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Crasherkenkung, bei dem mindestens ein von einem Sensor (2a-2f) einer Sensoreinheit (2) erzeugtes Sensorsignal (S1-S6; S) einer Auswerteeinrichtung (4) zugeführt wird, bei dem die Auswerteeinrichtung (4) aus dem ihr zugeführten Sensorsignal (S1-S6; S) ein crashcharakteristisches Muster ermittelt und ein zum ermittelten Muster korreliertes Steuersignal (S<sub>T</sub>) erzeugt, welches die Aktivierung mindestens einer Sicherheitseinrichtung (S<sub>E</sub>) initiiert, **dadurch gekennzeichnet**, daß von der Auswerteeinrichtung (4) aus dem mindestens einen ihr zugeführten Sensorsignal (S1-S6; S) ein Wichtungssignal (W1-W6; W) ermittelt wird, indem eine Aufsummierung der Amplitude des Sensorsignals (S1-S6; S) und der Amplitude mindestens einer zeitlichen Ableitung des Sensorsignals (S1-S6; S) durchgeführt wird, und daß aus dem derart gebildeten Wichtungssignal (W1-W6) das crashcharakterisierende Muster abgeleitet wird, und daß die Auswerteeinrichtung (4) das derart generierte, crashcharakterisierende Muster mit in der Auswerteeinrichtung (4) gespeicherten Mustern vergleicht und bei einer innerhalb vorgegebener Abweichungen liegenden Übereinstimmung des ermittelten Musters mit einem der gespeicherten Muster das Steuersignal (S<sub>T</sub>) für die Sicherheitseinrichtung (S<sub>E</sub>) erzeugt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das crashcharakteristische Muster derart abgeleitet wird, indem für eine Anzahl von vordefinierten Zeitintervallen von der Auswerteeinrichtung (4) untersucht wird, ob die Amplitude des Wichtungssignals (W1-W6) über einem vordefinierten Schwellwert (S<sub>w</sub>) liegt.
3. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Wichtungssignal (W1-W6) durch eine Aufsummierung der Amplitude des Sensorsignals (S1-S6) und der Amplitude der ersten zeitlichen Ableitung des Sensorsignals (S1-S6) gebildet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in die Aufsummierung zur Bestimmung des

Wichtungssignals (W1-W6) desweiteren die Amplitude der zweiten zeitlichen Ableitung des Sensorsignals (S1-S6) einbezogen wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in die Aufsummierung zur Bestimmung des Wichtungssignals (W1-W6) eingehenden Amplituden des Sensorsignals (S1-S6) und der mindestens eine zeitliche Ableitung des Sensorsignals (S1-S6) jeder dieser Beiträge mit einem Wichtungsfaktor gewichtet wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß von der Auswerteeinrichtung (4) untersucht wird, ob die Amplitude des Wichtungssignals (W1-W6) über dem vordefinierten Schwellwert (S<sub>w</sub>) und unter einem weiteren, gegenüber dem erstgenannten Schwellwert (S<sub>w</sub>) höheren Schwellwert oder über diesem höheren Schwellwert liegt.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sensoreinheit (2) mit mehreren Sensoren (2a-2f) verwendet wird, daß jeweils einer dieser Sensoren (2a-2f) der Sensoreinheit (2) ein Sensorsignal (S1-S6) erzeugt, und daß für jedes dieser Sensorsignale (S1-S6) ein Wichtungssignal (W1-W6) erzeugt wird.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das crashcharakterisierende Muster aus den aus den einzelnen Sensorsignalen (S1-S6) gewonnenen Wichtungssignalen (W1-W6) zusammengesetzt wird.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das crashcharakterisierende Muster matrixartig gebildet wird, wobei die Elemente einer Zeile bzw. Spalte dieser Muster-Matrix durch die zeitliche Abfolge der aus einem Wichtungssignal (W1-W6) gewonnenen Muster-Elemente gebildet wird.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Vergleich des ermittelten Musters mit einem der in der Auswerteeinrichtung (4) ebenfalls in Matrixform gespeicherten Mustern durch einen spalten- und oder reihenweisen Vergleich erfolgt.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Muster-Vergleich derart erfolgt, daß jeweils zu m-Zeitintervallen gehörige Muster-Elemente der Muster-Matrix miteinander verglichen werden.

12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beim Muster-Vergleich jeweils in ein bestimmtes Zeitfenster fallende Muster-Elemente der beiden matrixartig aufbereiteten Muster miteinander verglichen werden.

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein gleitendes Zeitfenster verwendet wird.

14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein nicht-überlappendes Zeitfenster verwendet wird.

15. Vorrichtung zur Crasherkenkung, die eine Auswerteeinrichtung (4) aufweist, der mindestens ein von einem Sensor (2a-2f) einer Sensoreinheit (2) erzeugtes Sensorsignal (S1-S6; S) zuführbar ist, wobei die Auswerteeinrichtung (4) aus dem ihr zugeführten Sensorsignal (S1-S6; S) ein crashcharakteristisches Muster ermittelt und ein dem ermitteltes Muster korreliertes Steuersignal (S<sub>T</sub>) erzeugt, welches die Aktivierung der mindestens einen Sicherheitseinrichtung (S<sub>E</sub>) initiiert,

dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung (4) aus dem mindestens einen ihr zugeführten Sensorsignal (S1-S6; S) ein Wichtungssignal (W1-W6; W) ermittelt, indem eine Aufsummierung der Amplitude des Sensorsignals (S1-S6; S) und der Amplitude mindestens einer zeitlichen Ableitung des Sensorsignals (S1-S6; S) durchgeführt wird, und daß die Auswerteeinrichtung (4) das derart generierte, crashcharakterisierende Muster mit in der Auswerteeinrichtung (4) gespeicherten Mustern vergleicht und bei einer innerhalb vorgegebener Abweichungen liegenden Übereinstimmung des ermittelten Musters mit einem der gespeicherten Muster das Steuersignal (S<sub>T</sub>) für die Sicherheitseinrichtung (S<sub>E</sub>) erzeugt.

16. Fahrzeug, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung nach dem vorangehenden Anspruch.

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

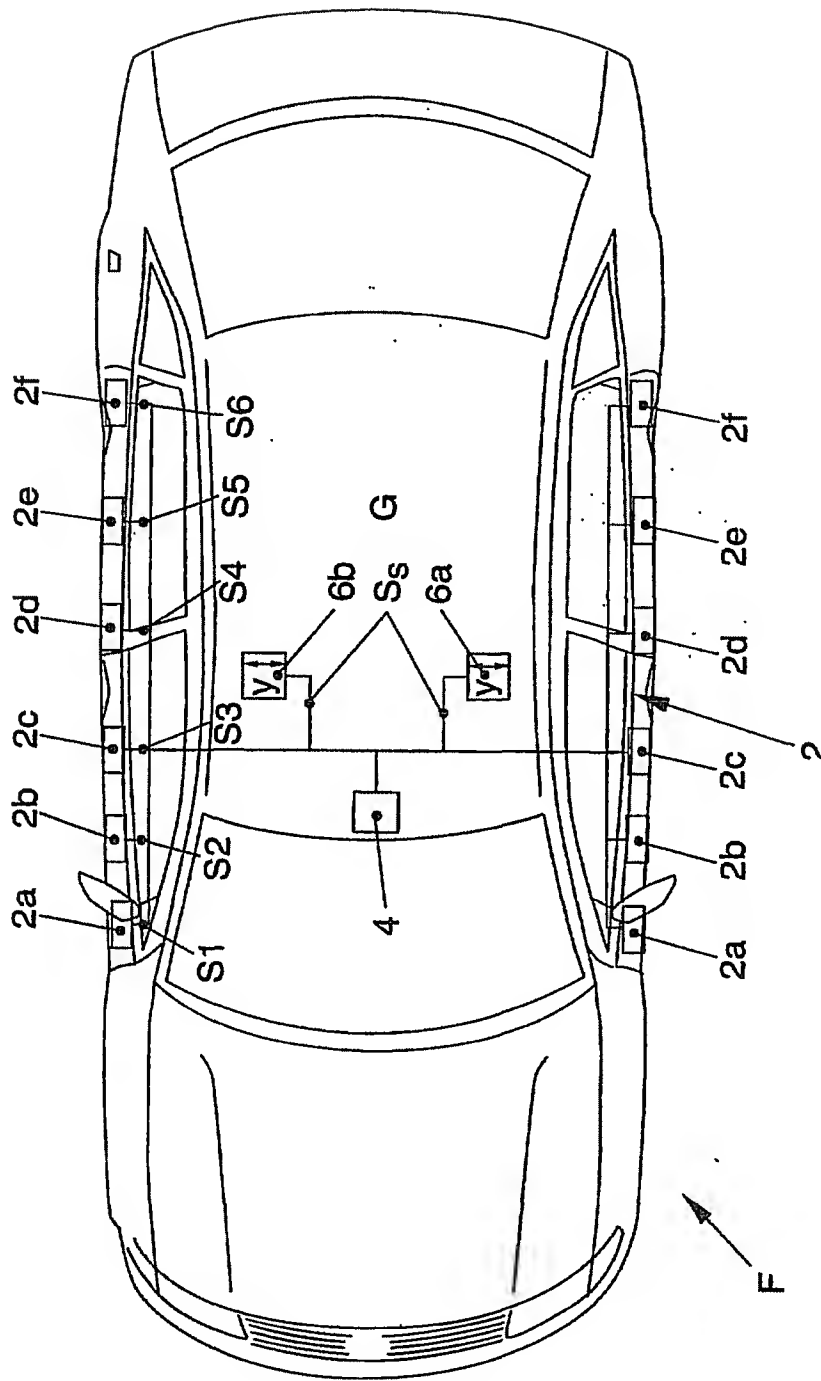


FIG. 1



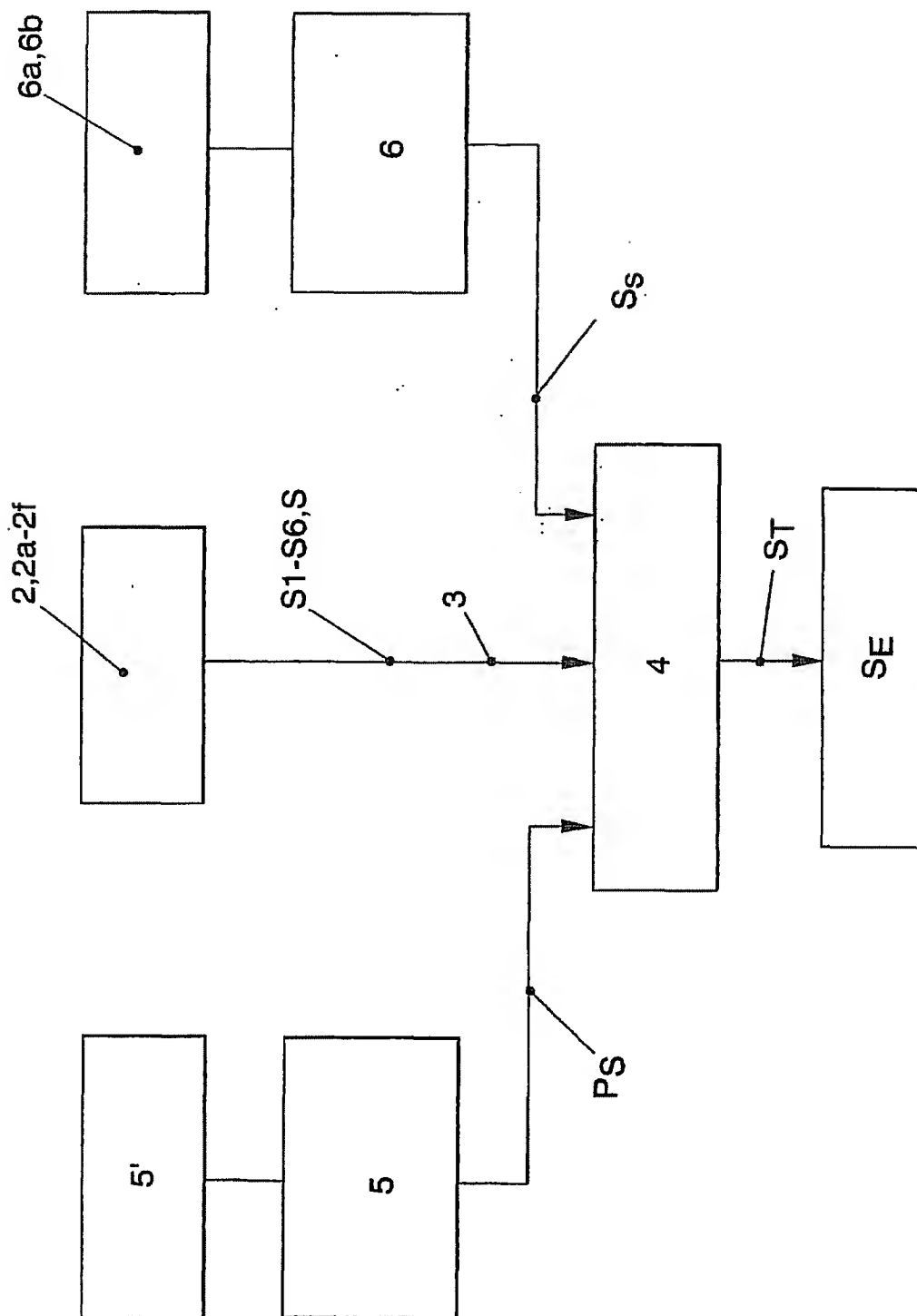


FIG. 2

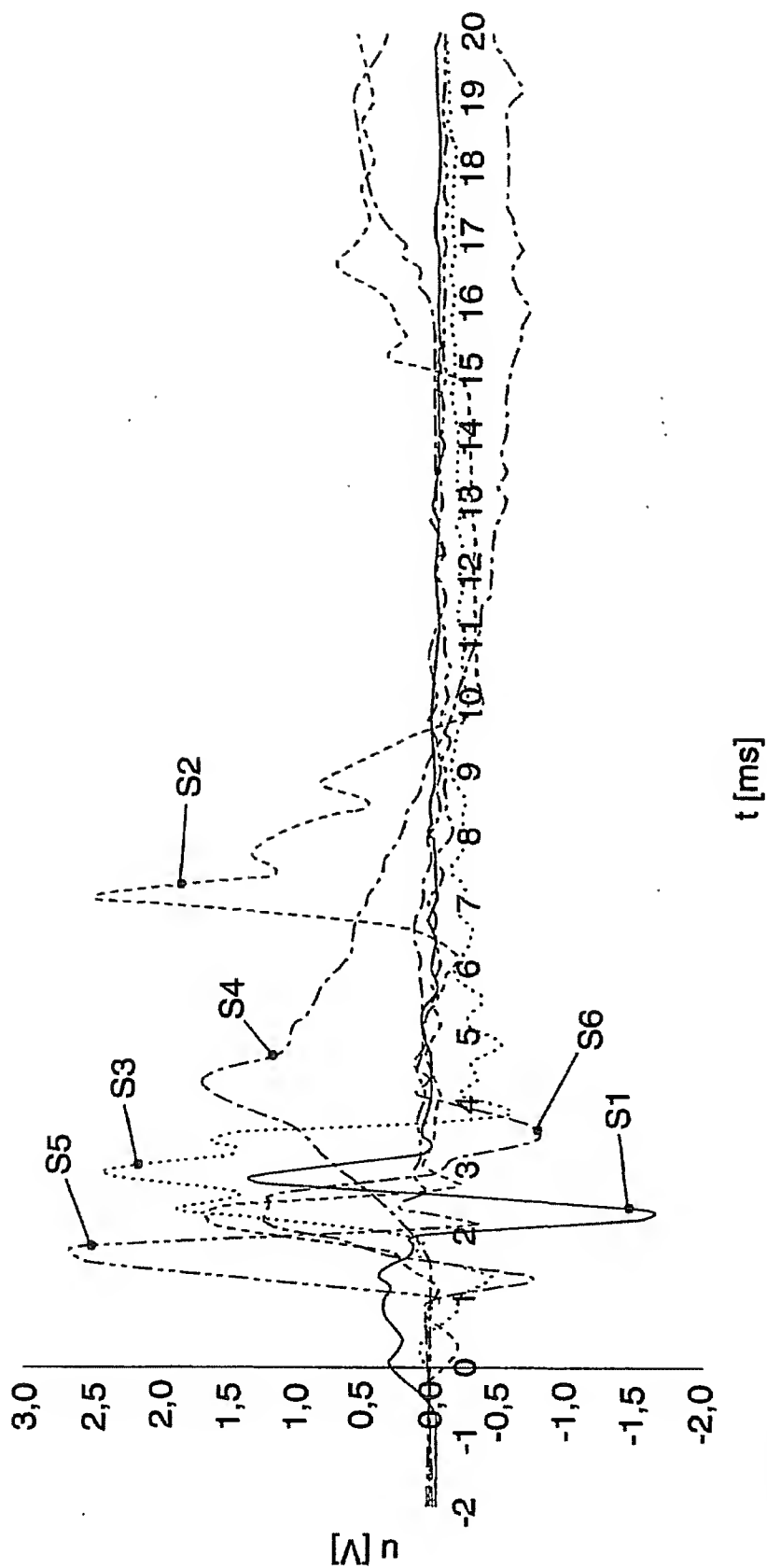


FIG. 3

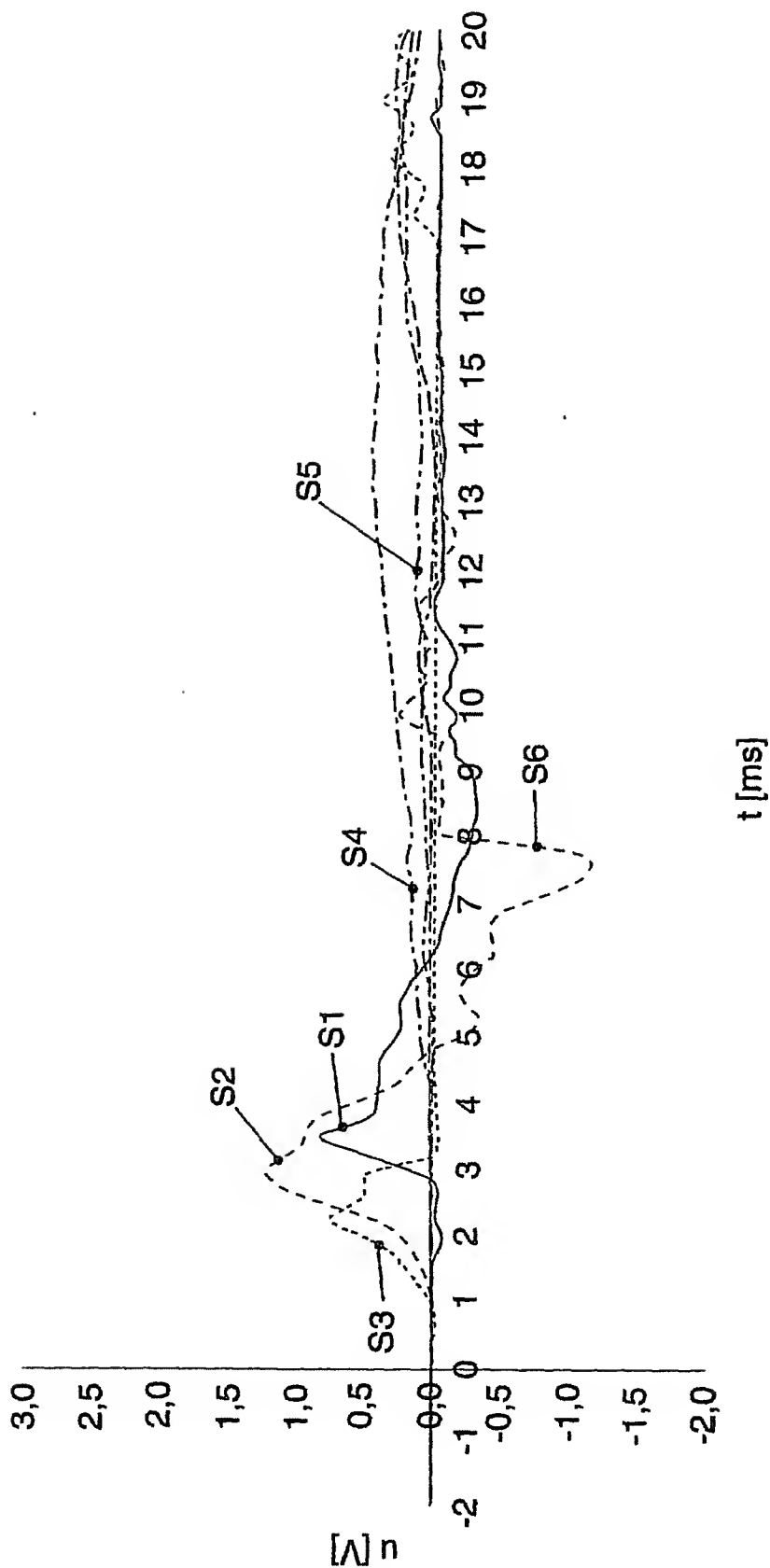


FIG. 4

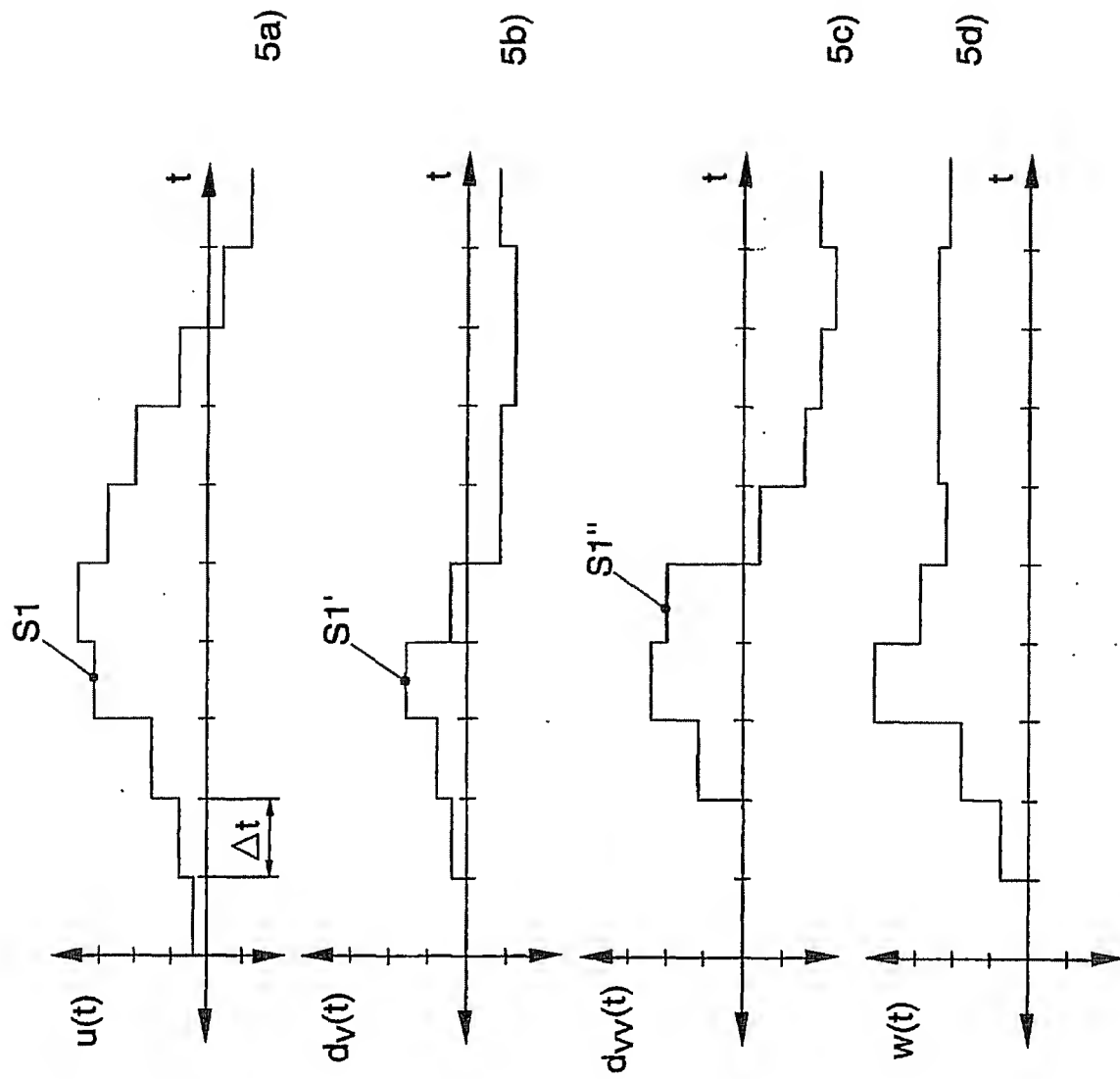


FIG. 5

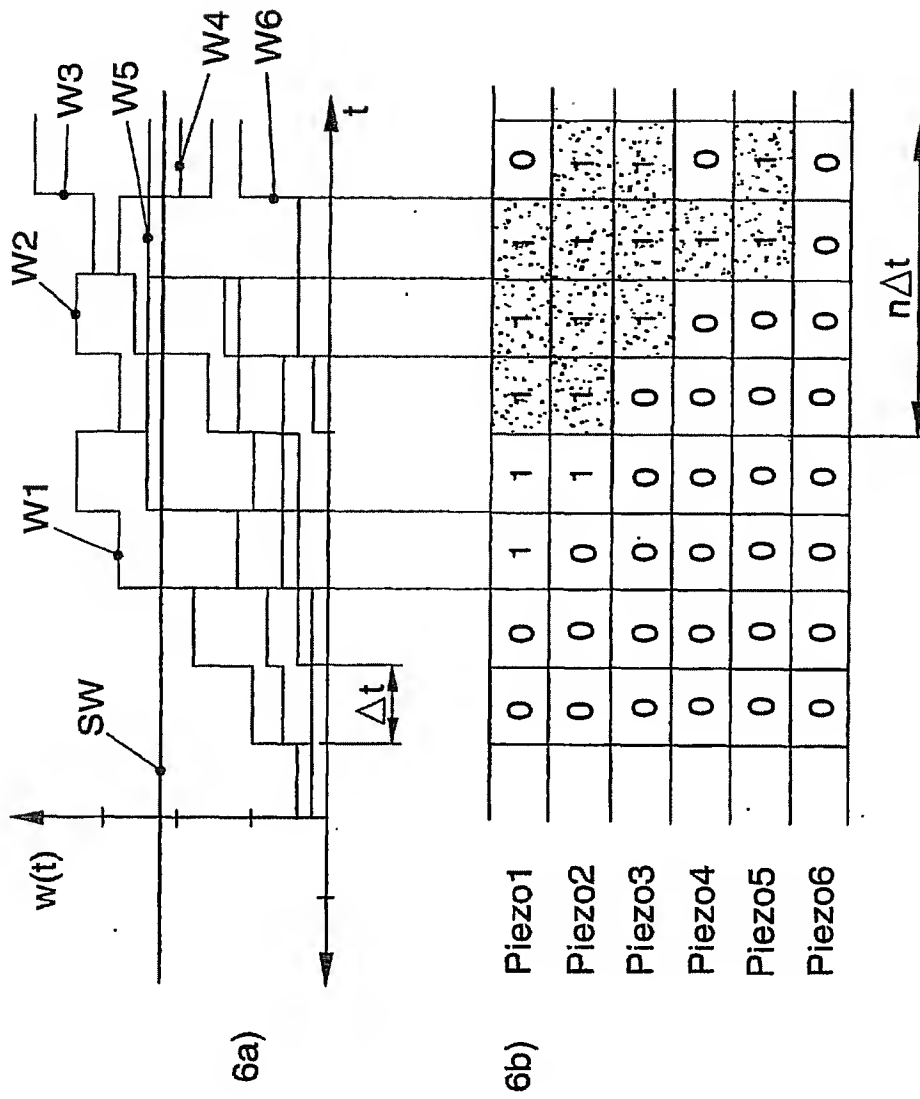


FIG. 6